



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 42 26 589 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
H 04 L 25/08
H 04 L 12/42
// H04L 12/46

②① Aktenzeichen: P 42 26 589.4
②② Anmeldetag: 11. 8. 92
④③ Offenlegungstag: 17. 2. 94

DE 42 26 589 A 1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

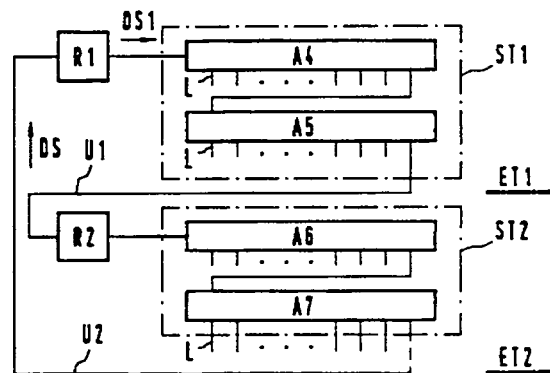
⑦② Erfinder:
Lauwerens, Johan, Dipl.-Ing., Wuustwezel, BE;
Blondeel, Geert, Oordegem, BE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Anordnung zum Übertragen von Daten

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung zum Übertragen von Daten zwischen Stationen, die in einem ringförmigen Netz miteinander verbunden sind. Die Daten werden durch Datensignale (DS) übertragen, die derart codiert sind, daß empfangsseitig den Änderungen der Momentanwerte der Datensignale (DS) zugeordnete Taktsignale (TS) wiedergewonnen werden können. Die Datensignale (DS) sind jedoch mit Jitter behaftet, d. h. die Zeitpunkte der Änderungen unterliegen bei der Übertragung Verschiebungen aus ihren Sollzeitpunkten. Dieser Jitter wird in Regenerierstufen (R) im Netz beseitigt, so daß Beschränkungen in der Länge der zulässigen Übertragungsstrecken und der Anzahl der Stationen (ST) weitgehend aufgehoben werden können.

Das Verfahren und die Anordnung eignen sich insbesondere für die Übertragung von Daten in einem als Token-Ring bekannten Netz.



DE 42 26 589 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Anordnung zum Übertragen von Daten zwischen Stationen, die in einem ringförmigen Netz miteinander verbunden sind.

Es ist allgemein bekannt, Daten zwischen Endgeräten, die in einer oder mehreren Stationen angeordnet sind, über ein Netz zu übertragen. Häufig werden die Daten dabei durch entsprechend einem selbsttaktierenden Code codierte Datensignale übertragen. Ein derartiger Code ist beispielsweise der sogenannte Manchester Code, bei dem sichergestellt ist, daß spätestens nach jeweils einer vorgegebenen Zeitdauer eine Änderung des Momentanwerts des Datensignals auftritt. Mittels dieser Änderungen, d. h. aus den Flanken der Datensignale, können auf der Empfangsseite zugehörige Taktsignale wiedergewonnen werden. Bei der Übertragung unterliegen die Datensignale jedoch infolge von Signallaufzeiten und/oder der begrenzten Frequenzbandbreite der Übertragungsstrecken zwischen den Stationen oder von Verbindungsschleifen zu den Endgeräten in den Stationen Verzerrungen, die sich insbesondere als Verschiebungen der Flanken der Datensignale bemerkbar machen. Derartige Verschiebungen sind unter der Bezeichnung Jitter allgemein bekannt.

Es ist weiterhin bekannt, die Stationen ringförmig miteinander zu verbinden. Ein derartiges ringförmiges Netz ist beispielsweise unter der Bezeichnung Token-Ring bekannt und basiert auf einer internationalen Vereinbarung nach IEEE 802.5. Bei einer solchen ringförmigen Verbindung akkumuliert sich der obengenannte Jitter von Station zu Station und von Endgerät zu Endgerät. Da jedoch nur ein gegebener Wert des Jitters in den jeweiligen Stationen verarbeitet werden kann, sind die Länge der Verbindungen zwischen den einzelnen Stationen und die Länge der Verbindungsschleifen, sowie die Anzahl der Stationen begrenzt.

Um diesen Einschränkungen zu entgehen ist es denkbar, Übertragungsmedien mit einer größeren Frequenzbandbreite zu verwenden oder Verstärkerstufen (Repeater) einzusetzen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Stationen in mehreren verschiedenen Ringen zu verbinden und diese Ringe dann durch Brückenglieder (Bridges) miteinander zu verbinden. Solche Lösungen erfordern jedoch einen vergleichsweise großen Aufwand.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anordnung anzugeben, unter deren Verwendung die Länge der Verbindungen zwischen den Stationen und den Endgeräten, sowie die Anzahl der Stationen in einem Ring ohne nennenswerte Erhöhung des Aufwands erhöht werden können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem Verfahren und der Anordnung der eingangs genannten Art durch die in den Patentansprüchen 1 bzw. 7 angegebenen Merkmale gelöst.

Bei dem Verfahren und der Anordnung gemäß der Erfindung werden die Datensignale durch Verminderung oder Beseitigung des Jitters auf einfache Weise regeneriert, so daß die Länge der Übertragungsstrecken und der Verbindungsschleifen, sowie die Anzahl der Stationen wesentlich erhöht werden kann. Durch diese Verminderung des Jitters im Netz ist es beispielsweise möglich, die in der Vereinbarung IEEE 802.5 festgelegte Anzahl der Stationen von 72 bei ungeschirmten Zweidrahtleitungen (UTP) oder 260 bei geschirmten Zweidrahtleitungen (STP) auf mindestens 1000 zu erhöhen.

Damit wird eine erheblich kostengünstigere Lösung erreicht als bei der Verwendung von Repeatern oder Bridges. Die Regenerierung der Datensignale kann am Ende mindestens einer Übertragungsstrecke des Netzes oder am Ende jeder Übertragungsstrecke des Netzes erfolgen. Falls an mindestens einer Station Verbindungsschleifen, sogenannte Lobes, für die Anschaltung von Endgeräten anschließbar sind, ist es von Vorteil, wenn die Regenerierung in mindestens einer solchen Verbindungsschleife erfolgt. In diesem Fall ist kein Eingriff in den Hauptring erforderlich.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das Verfahren folgende Schritte auf:

- a) aus den Datensignalen werden den Daten zugeordnete Taktsignale erzeugt,
- b) unter Verwendung der Taktsignale werden diesen zugeordnete korrigierte Taktsignale erzeugt, bei denen die Verschiebungen bestmöglich beseitigt sind,
- c) die Datensignale werden mittels der Taktsignale in einen Speicher eingespeichert und aus diesem als regenerierte Datensignale mittels der korrigierten Taktsignale ausgelesen und übertragen.

Das Speichern erfolgt zweckmäßigerweise dadurch, daß die regenerierten Datensignale in derselben Reihenfolge ausgelesen werden, in der sie als Datensignale zuvor eingespeichert wurden.

Bei der Anordnung zur Durchführung des Verfahrens ist an mindestens einer Stelle des Netzes eine Regenerierstufe vorgesehen, die die Datensignale durch bestmögliche Reduzierung der Verschiebungen der Zeitpunkte der Änderungen der Momentanwerte aus ihren Sollzeitpunkten regeneriert.

Ein einfacher Aufbau der Anordnung durch handelsübliche Bauteile wird erreicht, wenn die Regenerierstufe neben einer Empfangsstufe, die aus den Datensignalen die Taktsignale erzeugt, eine Synchronisierstufe, die den Taktsignalen zugeordnete korrigierte Taktsignale mit verminderter Verschiebung aus den Sollzeitpunkten erzeugt, einen Speicher, in den die Datensignale mit den Taktsignalen eingespeichert werden und aus dem diese als regenerierte Datensignale mit den korrigierten Taktsignalen ausgelesen werden, und eine Sendestufe enthält, die die regenerierten Datensignale abgibt. Die Synchronisierstufe ist vorzugsweise als ein phasenstarrer Regelkreis (Phase Locked Loop, PLL) ausgebildet und insbesondere schmalbandig ausgestaltet.

Ausführungsbeispiele des Verfahrens und der Anordnung gemäß der Erfindung werden im folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer mit einer Station versehenen Anordnung zum Übertragen von Daten, bei der der Station eine Regenerierstufe vorgeschaltet ist,

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Anordnung mit einem ringförmigen Netz, bei dem mehrere Stationen über verschiedene Etagen eines Gebäudes verteilt sind und jeder Station eine Regenerierstufe vorgeschaltet ist,

Fig. 3 ein Blockschaltbild eines mit einer Station versehenen ringförmigen Netzes, bei dem in einer Verbindungsschleife der Station eine Regenerierstufe vorgesehen ist,

Fig. 4 ein Blockschaltbild der Regenerierstufe, und

Fig. 5 ein Zeitdiagramm von Signalen an verschiedenen Punkten der in Fig. 4 dargestellten Regenerierstufe.

Die in Fig. 1 dargestellte Anordnung enthält eine an einem ringförmigen Netz angeschlossene Station ST,

die beispielsweise in einem Verteilerraum eines Gebäudes untergebracht ist. Die Station ST enthält mehrere über jeweilige Ausgänge RA1 und RA2 und Eingänge R12 und R13 in Serie geschaltete Anschlußeinheiten A1 bis A3. An diesen Anschlußeinheiten A1 bis A3 sind über Verbindungsschleifen L, die auch unter der Bezeichnung Lobes bekannt sind, Endgeräte E, beispielsweise Terminals oder Personal Computer, anschließbar. In Fig. 1 sind aus Gründen der Einfachheit nur zwei Lobes L mit daran angeschlossenen Endgeräte E dargestellt. Der Ausgang RA3 der letzten Anschlußeinheit A3 ist über die Übertragungsstrecke U des Netzes mit dem Eingang RI1 der ersten Anschlußeinheit A1 zu einem ringförmigen Netz verbunden.

Das Netz kann als ein sogenannter Token-Ring ausgebildet sein, der nach einer internationalen Vereinbarung IEEE 802.5 ausgebildet ist. Bei einer Übertragung von Daten zwischen den Endgeräten E durch entsprechende Datensignale DS können die Datensignale DS durch Signallaufzeiten und/oder Frequenzbandbegrenzungen bestimmten zeitlichen Veränderungen unterliegen. Die Übertragungsqualität hängt nicht nur von der Länge der Übertragungsstrecke U ab, sondern sie wird auch durch datenabhängige Verschiebungen der Änderungen der Momentanwerte der Datensignale DS aus ihren Sollzeitpunkten beeinflusst. Diese Verschiebungen werden als Jitter bezeichnet. Bei der Übertragung der Daten in dem Netz kann nur ein bestimmter Wert des Jitters verarbeitet werden. Dieser ist beispielsweise bei dem Token-Ring bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 4 MBit/s auf 5.5 UI (1 UI = 125 ns) und bei einer Geschwindigkeit von 16 MBit/s auf 30 UI (1 UI = 31,25 ns) festgelegt. Der Jitter beeinflusst die maximale Länge der Übertragungsstrecken U, der Lobes L und die Anzahl der Stationen ST im Netz.

Zur Beseitigung oder zumindest zur Verminderung des Jitters ist bei der in Fig. 1 dargestellten Anordnung eine Regenerierstufe R vorgesehen. Sie ist beispielsweise am Ende der Übertragungsstrecke U vor der Anschlußeinheit A1 und damit vor der Station ST angeschlossen. Sie regeneriert die Datensignale DS insbesondere durch Reduzierung des Jitters und ermöglicht dadurch eine Erweiterung der maximalen Netzkonfigurationen bezüglich der zulässigen Länge der Lobes L, der Länge der Übertragungsstrecken U und der Anzahl der Stationen ST. Weiterhin kann durch Verwendung der Regenerierstufe R ein einfaches Übertragungsmedium, wie beispielsweise eine für Telefone vorgesehene zweipaarige verdrehte Zweidrahtleitung oder eine ungeschirmte zweipaarige Zweidrahtleitung verwendet werden.

Die in Fig. 2 dargestellte Anordnung weist ein Netz auf, das mehreren Stationen zugeordnete Endgeräte miteinander verbindet, die beispielsweise über zwei Etagen ET1 und ET2 eines Gebäudes verteilt sind. Eine erste Station ST1 mit den Anschlußeinheiten A4 und A5 ist z. B. in der ersten Etage ET1 angeordnet, während die Station ST2 mit den Anschlußeinheiten A6 und 7 in der zweiten Etage ET2 angeordnet ist. Es können noch weitere Stationen ST in weiteren Etagen ET vorgesehen sein.

Die Stationen ST1 und ST2 sind durch die Übertragungsstrecken U1 und U2 zu einem ringförmigen Netz zusammengeschlossen. An den Enden der Übertragungsstrecken U1 und U2 sind die Regenerierstufen R1 bzw. R2 angeordnet, die, in entsprechender Weise wie bei der in Fig. 1 dargestellten Anordnung, die Datensignale DS vor deren Verarbeitung in den Stationen ST1

bzw. ST2 durch Beseitigung des Jitters regenerieren.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Anordnung ist die Regenerierstufe R nicht an einer Übertragungsstrecke U im Hauptring, sondern anstelle eines Endgerätes an einem Lobe L angeschlossen, über den die Daten geschleift werden. Die Anschaltung der Regenerierstufe R an einen Lobe L ist selbstverständlich auch dann möglich, wenn, wie beispielsweise bei der in Fig. 2 dargestellten Anordnung, mehrere Stationen ST vorgesehen sind. Weiterhin ist es auch möglich an mehreren Lobes L, vorzugsweise in verschiedenen Stationen ST derartige Regenerierstufen R anzuschließen, um die Datensignale DS zu regenerieren.

Die in Fig. 4 als Blockschaltbild dargestellte Regenerierstufe R ist aus handelsüblichen Bauteilen aufgebaut und enthält eine Empfangsstufe EM, einen Speicher FIFO, eine Synchronisierstufe PLL und eine Sendeeinheit SE. Die Empfangsstufe EM und die Sendeeinheit SE können als ein im Handel unter der Bezeichnung TMS 38051/52 oder TMS 38053 erhältlicher Token-Ring Transceiver ausgebildet sein, der mit den vom Hersteller empfohlenen Beschaltungen durch Übertrager, Filter und Sicherungen versehen sein kann. Der Speicher FIFO ist als ein handelsüblicher dynamischer Pufferspeicher ausgebildet, bei dem die Datensignale in derselben Reihenfolge ausgelesen werden, mit der sie eingespeichert wurden. Derartige Speicher werden üblicherweise als First-in-first-out (FIFO) Speicher bezeichnet. Die Synchronisierstufe PLL kann als allgemein bekannter analoger oder digitaler phasenstarrer Regelkreis ausgebildet sein, dessen Frequenzcharakteristik in üblicher Weise derart eingestellt ist, daß er sehr langsam reagiert, d. h. sehr schmalbandig ist. Weitere Einzelheiten der Regenerierstufe R werden im folgenden zusammen mit den in Fig. 5 dargestellten Zeitdiagrammen beschrieben.

Bei den in Fig. 5 dargestellten Zeitdiagrammen von Signalen an verschiedenen Punkten der Regenerierstufe R sind in Abszissenrichtung die Zeit t und in Ordinatenrichtung die Momentanwerte der Signale dargestellt.

Für die Darstellung wird angenommen, daß in Daten, die durch die Datensignale DS von einem Endgerät E in einer Station ST zu einem anderen Endgerät E in derselben oder einer anderen Station ST übertragen werden, die Datenbits 11100 enthalten sind. Die Daten werden entsprechend einem selbsttaktierenden Code binär codiert, vorzugsweise als binäre Datensignale DS, übertragen. Bei einem derartigen Code ist sichergestellt, daß jeweils spätestens zu vorgegebenen Taktzeitpunkten Änderungen der Binärwerte auftreten, aus denen dann auf der Empfangsseite Taktsignale erzeugt werden können. Ein hierfür geeigneter Code ist z. B. der sogenannte Manchester Code, bei dem jede 1 einer Änderung des Binärwertes des Datensignals DS in der einen Richtung und jede 0 einer Änderung in der entgegengesetzten Richtung zugeordnet ist. Hieraus folgt, daß bei einer Aufeinanderfolge von gleichen Datenbits zwischen den Taktzeitpunkten zusätzliche Änderungen vorgesehen werden müssen, um den jeweiligen Binärwert umkehren zu können. In Fig. 5 ist die Codierung für die Datenbits 11100 durch ideale Datensignale DS0 dargestellt, bei denen sich die Binärwerte in der einen Richtung zu den Taktzeitpunkten t2, t4 und t6 und in der entgegengesetzten Richtung zu den Taktzeitpunkten T9 und T11 ändern. Die zusätzlichen Änderungen treten zu den Zeitpunkten t3, t5 und t10 auf.

Während der Übertragung unterliegen die idealen Datensignale DS0 bestimmten Verzerrungen, wobei

hier insbesondere der bereits genannte Jitter, d. h. die von der zu übertragenden Datenfolge abhängigen Verschiebungen der Zeitpunkte der Änderungen der Binärwerte, betrachtet werden soll, der infolge von Laufzeiten in den Anschaltstufen A und infolge von Bandbegrenzungen auf den Übertragungsstrecken U auftritt. Die Änderungen der Binärwerte, d. h. die Flanken der Datensignale DS treten infolge des Jitters nicht immer zu den Sollzeitpunkten auf, sondern werden diesen gegenüber teilweise verschoben. Bei den in Fig. 5 dargestellten Datensignalen DS tritt beispielsweise der Jitter zu den Zeitpunkten t1, t7, t8 und t12 auf.

Zur möglichst guten Beseitigung des Jitters erzeugt die Regenerierstufe R aus den Datensignalen DS korrigierte Taktsignale TS1, die die Sollzeitpunkte möglichst genau angeben. Unter Verwendung dieser korrigierten Taktsignale TS1 werden dann wieder Datensignale erzeugt, bei denen die Änderungen der Binärwerte wieder möglichst genau zu den Sollzeitpunkten auftreten.

Die empfangenen Datensignale DS werden zunächst der Empfangsstufe EM zugeführt, die in bekannter Weise aus den Datensignalen DS Taktsignale TS wiedergewinnt, die den Änderungen zu den Taktzeitpunkten zugeordnet sein sollten. Da die Datensignale DS jedoch mit Jitter versehen sind, weisen auch die Taktsignale TS diesen Jitter auf.

Die Taktsignale TS liegen an einem Frequenzteiler T1 der Synchronisierstufe PLL und an dem Schreibakteingang des Speichers FIFO an. Die Synchronisierstufe PLL erzeugt die korrigierten Taktsignale TS1, bei denen der Jitter bestmöglich beseitigt ist. Die Synchronisierstufe PLL enthält beispielsweise einen üblichen spannungsgesteuerten Oszillator VC0, dem eine die Frequenz bestimmende Steuerspannung über ein Filter F zugeführt wird. Der Oszillator VC0 gibt die korrigierten Taktsignale TS1 einerseits an einen weiteren Frequenzteiler T2, der mit dem Frequenzteiler T1 baugleich sein kann, und an den Lesetakteingang des Speichers FIFO ab. Ein Phasenvergleichs PC vergleicht die Phasen der Ausgangssignale der Teiler T1 und T2 und gibt ein Steuersignal an das Filter F ab, das daraus die Steuerspannung für den Oszillator VC0 erzeugt. Diese Steuerspannung ist derart bemessen, daß die korrigierten Taktsignale TS1 möglichst genau die ursprünglichen Sollzeitpunkte wiedergeben. Die Synchronisierstufe PLL kann auch als ein rein digital arbeitender Schaltkreis ausgebildet sein und kann umschaltbar ausgebildet sein, so daß mit ihr verschiedene Übertragungsgeschwindigkeiten im Netz verarbeitet werden können.

Mittels der Taktsignale TS werden die Datensignale DS in den Speicher FIFO eingespeichert und mittels der korrigierten Taktsignale TS1 werden sie zu den möglichst genauen Sollzeitpunkten, d. h. vom Jitter befreit, als Datensignale DS1 wieder ausgelesen. Die Datensignale DS1 werden dann über die Sendeeinheit SE an die Übertragungsstrecke US, ein Lobe L oder an eine Anschalteinheit A abgegeben und der nächsten Station ST wieder als Datensignale DS zugeführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Daten zwischen durch Übertragungsstrecken (U) eines ringförmigen Netzes miteinander verbundenen Stationen (ST), wobei die Daten und zugehörige Takte durch Änderungen der Momentanwerte von Datensignalen (DS) codiert sind und die Zeitpunkte dieser Änderungen bei der Übertragung Verschiebungen aus

ihren Sollzeitpunkten unterworfen sind, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einer Stelle des Netzes die Datensignale (DS) durch bestmögliche Reduzierung der Verschiebungen der Zeitpunkte der Änderungen aus ihren Sollzeitpunkten regeneriert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regenerierung der Datensignale (DS) am Ende mindestens einer Übertragungsstrecke (U) des Netzes erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regenerierung der Datensignale (DS) am Ende jeder Übertragungsstrecke (U) des Netzes erfolgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei an mindestens einer Station (ST) Verbindungsschleifen (L) für die Anschaltung von Endgeräten (E) anschließbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Regenerierung in mindestens einer Verbindungsschleife (L) erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Regenerieren durch folgende Schritte erfolgt:

a) aus den Datensignalen (DS) werden den Daten zugeordnete Taktsignale (TS) erzeugt,

b) unter Verwendung der Taktsignale (TS) werden diesen zugeordnete korrigierte Taktsignale (TS1) erzeugt, bei denen die Verschiebungen bestmöglich beseitigt sind,

c) die Datensignale (DS) werden mittels der Taktsignale (TS) in einen Speicher (FIFO) eingespeichert und aus diesem als regenerierte Datensignale (DS1) mittels der korrigierten Taktsignale (TS1) ausgelesen und übertragen.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die regenerierten Datensignale (DS1) in derselben Reihenfolge ausgelesen werden, in der sie als Datensignale (DS) zuvor eingespeichert wurden.

7. Anordnung zum Übertragen von Daten zwischen durch Übertragungsstrecken (U) eines ringförmigen Netzes miteinander verbundenen Stationen (ST), wobei die Daten und zugehörige Takte durch Änderungen der Momentanwerte von Datensignalen (DS) codiert sind und die Zeitpunkte der Änderungen bei der Übertragung Verschiebungen aus ihren Sollzeitpunkten unterworfen sind, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einer Stelle des Netzes eine Regenerierstufe (R) vorgesehen ist, die die Datensignale (DS) durch bestmögliche Reduzierung der Verschiebungen der Zeitpunkte der Änderungen der Momentanwerte aus ihren Sollzeitpunkten regeneriert.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Regenerierstufe (R) am Ende mindestens einer Übertragungsstrecke (U) des Netzes angeordnet ist.

9. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß am Ende jeder Übertragungsstrecke (U) des Netzes eine Regenerierstufe (R) angeordnet ist.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei an mindestens einer Station (ST) Verbindungsschleifen (L) für die Anschaltung von Endgeräten (E) anschließbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Regenerierstufe (R) in mindestens einer Verbindungsschleife (L) angeordnet ist.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, daß die Regenerierstufe (R) enthält:

eine Empfangsstufe (EM), die aus den Datensignalen (DS) die Taktsignale (TS) erzeugt,

eine Synchronisierstufe (PLL), die den Taktsignalen (TS) zugeordnete korrigierte Taktsignale (TS1) mit verminderter Verschiebung aus den Sollzeitpunkten erzeugt,

einen Speicher (FIFO), in den die Datensignale (DS) mit den Taktsignalen (TS) eingespeichert werden und aus dem diese als regenerierte Datensignale (DS1) mit den korrigierten Taktsignalen (TS1) ausgelesen werden, und

eine Sendestufe (SE), die die regenerierten Datensignale (DS1) an einem Ausgang der Regenerierstufe (R) abgibt.

12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Synchronisierstufe (PLL) als ein phasenstarrer Regelkreis ausgebildet ist.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der phasenstarre Regelkreis schmalbandig ausgebildet ist.

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (FIFO) derart ausgebildet ist, daß die regenerierten Datensignale (DS1) in derselben Reihenfolge ausgelesen werden, in der sie als Datensignale (DS) zuvor eingespeichert wurden.

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Netz als ein an sich bekanntes Token-Ring Netz ausgebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

FIG 1

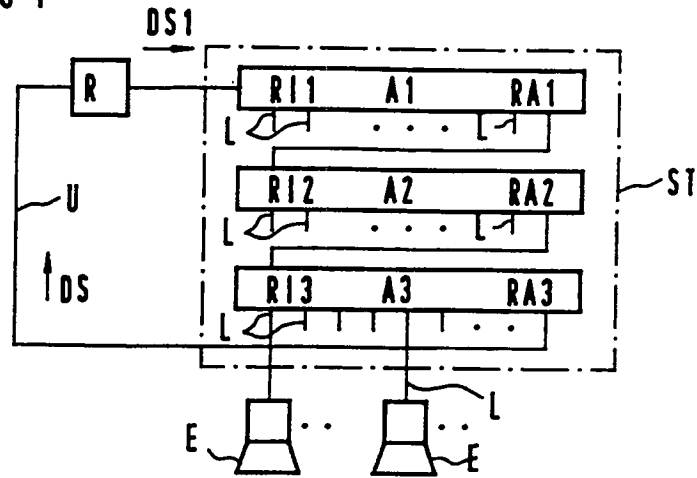


FIG 2

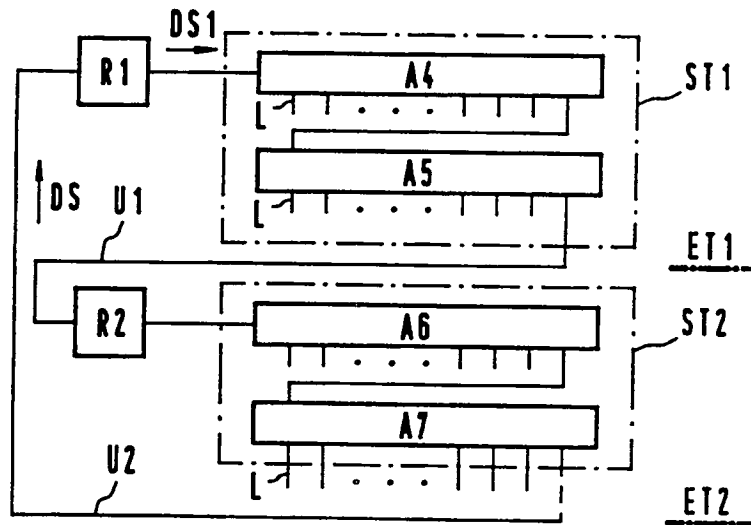


FIG 3

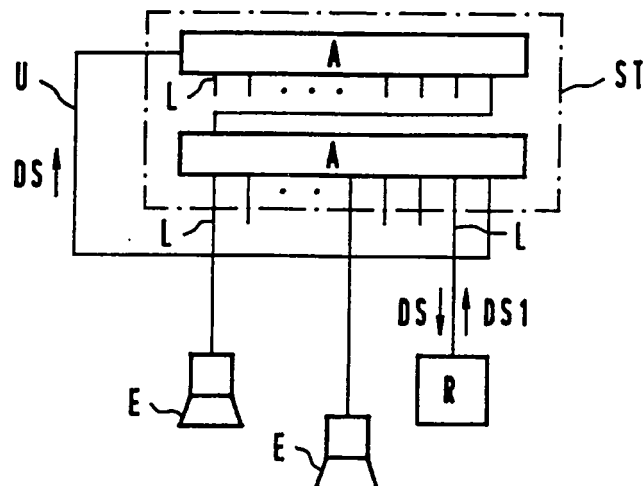


FIG 4

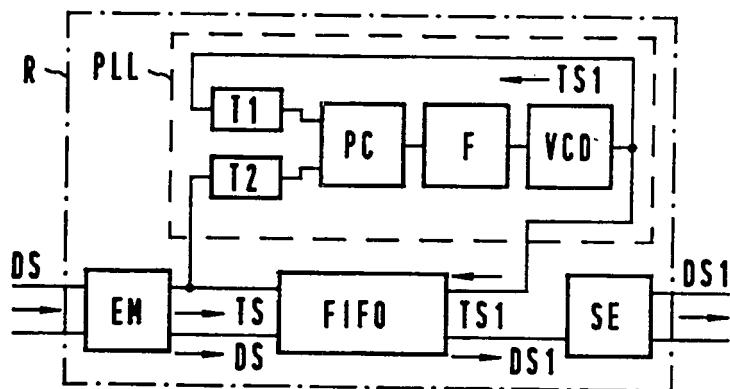


FIG 5

